

# 第三十届江苏省青少年科技模型大赛人工智能竞赛——环保机器人普及赛

(2023年9月版本)

## 一、主题背景：

在我们的生活中，垃圾是随处可见。比如一个空的塑料瓶，一个香蕉皮，一张废纸等等。这些垃圾会对我们的生活产生影响，如果不及时清理会滋生细菌，污染环境。垃圾也不全是无用的废品，有一些还是可以变废为宝，现在我们城市正在倡导垃圾分类。下面请你设计一个机器人帮助清理城市中的垃圾，如果你能做到分类，那你的机器人就更棒了。

### (一) 竞赛内容：

环保机器人赛项将分为自动程序赛、手动操控赛。

### (二) 竞赛形式：

自动程序赛由参赛选手自主设计一台完全由程序控制的机器人在竞赛场地上完成垃圾收集、分类的挑战任务。

手动操控赛由参赛选手操控两台机器人在竞赛场地上，完成运输垃圾、垃圾分类等挑战任务。

# 自动程序赛

## 一、场地说明

1. 场地尺寸 1520mm\*960mm，线宽为 20mm，材质为喷绘布。

2. 场地中三行五列分布，“十字”命名的规则是以行列命名，比如“二 3”指的是最中间的一个。



图 1 场地示意图

## 二、任务说明

机器人从起始区出发，前往垃圾收集区。机器人需通过智能识别，把垃圾准确的送到对应的垃圾箱。

## 三、名词解释

可拼装块：图 2、图 3、图 4 为场地巡线可拼装块。



图 2



图 3



图 4

起始区域：图 5 为机器人的起始区域，出发方向不做限

制。



图 5

“垃圾”模型：红色、绿色、蓝色的 EVA 材质立方体，各有 1 个。长宽高均为 40mm，重量约为 10g。红色方块表示“有害垃圾”，绿色方块表示“厨余垃圾”，蓝色方块表示“可回收垃圾”。（图 6）



图 6 “垃圾”模型示意图

“垃圾桶”模型：红、绿、蓝色实物垃圾桶模型，顶盖处于打开状态。模型不固定在场地上，尺寸如下图：（图 7）



图7 “垃圾桶”模型示意图

#### 四、抽签说明

比赛中，所有变量（除起始区位置）均为比赛调试前抽签决定。抽签的顺序如下：

抽取可拼装块图形与方向（小学组不抽取、初中组抽取1个、高中组抽取2个）；

抽取垃圾桶的位置；

抽取垃圾模型位置。

##### （一）可拼装块位置

可拼装块占一个“十字”的位置，在图8中3个蓝点中抽取中心位置。

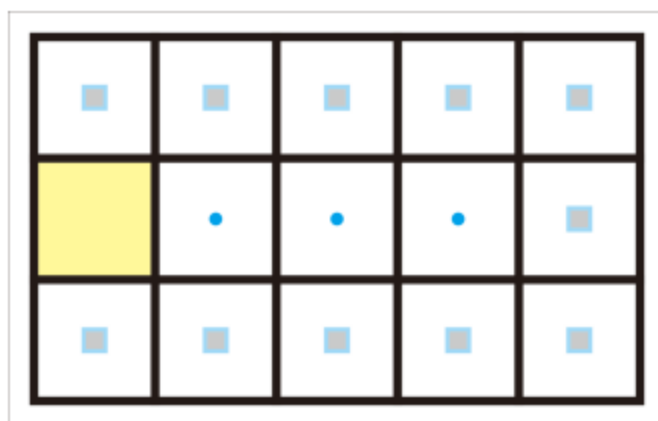


图8 可拼装块图形中心的位置

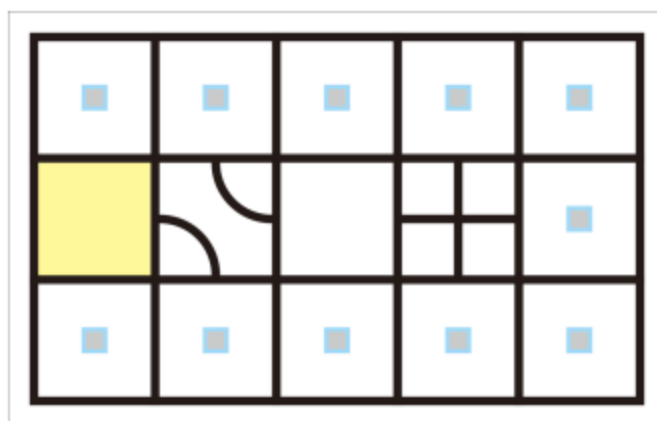


图 9 可拼装块抽签结束后位置示意图（高中组）

### （二）垃圾桶位置

图 10 中蓝色方框表示垃圾桶可能放置的位置。

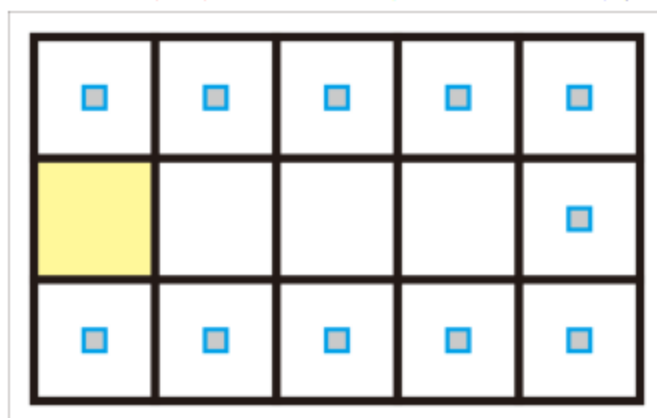


图 10 “垃圾桶”模型可能的位置

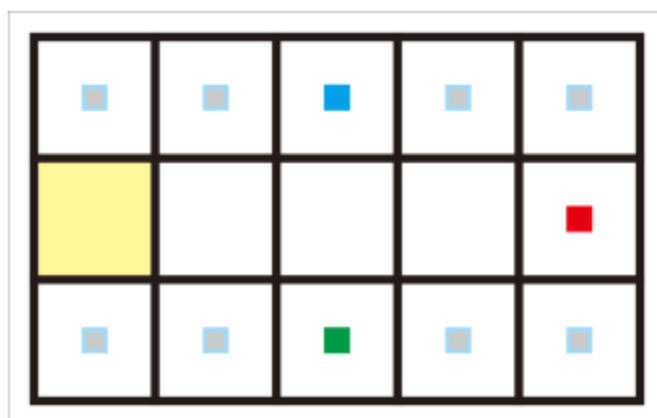


图 11 “垃圾桶”模型位置示意图

### （三）垃圾模型位置

图 12 中灰色方块表示三个垃圾模型可能放置的位置。

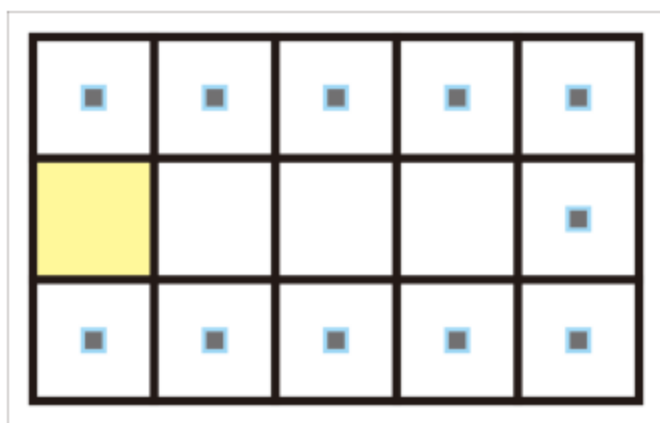


图 12 “垃圾”模型可能的位置

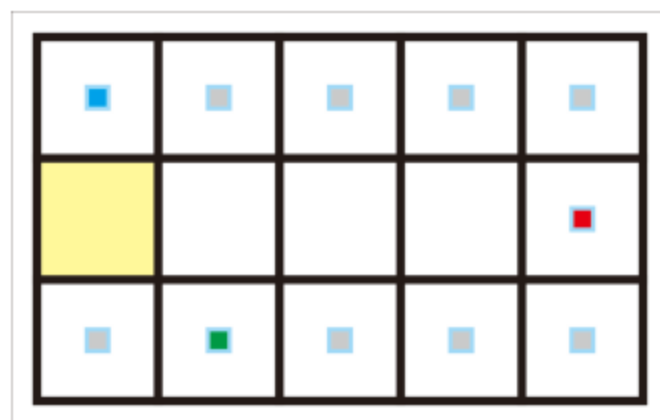


图 13 垃圾模型位置示意图

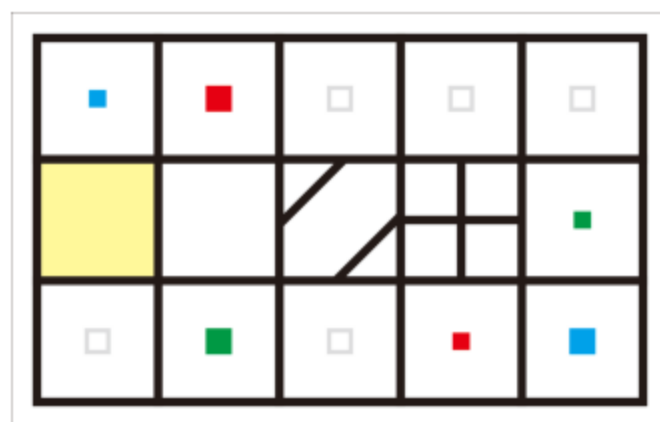


图 14 抽签结束后场地任务示意图 (高中组)

## 五、器材要求

1、卓器机器人. 泰雅普机器人. kr1 机器人. 三品牌机器人普及赛准入型号都可参加本项目。

2、用于巡线的传感器必须使用单路输出类型，传感器

数量最多不能超过 7 个，电机（舵机）数量不限制，电压不得超过 8.4V。鼓励创新设计，如：3D 打印、激光雕刻。

3、机器人长、宽、高尺寸任何状态下均不得超过 30cm\*30cm\*30cm。

4、参赛队员必须在控制器显示屏上始终显示自己的参赛编号。

## 六、软件要求

学生自己携带电脑，根据现场抽签决定的任务位置，现场编程与调试。

## 七、赛制与赛程

1、比赛两轮，每轮 60 秒，最终成绩两轮相加，取总分。

2、赛前：检录完成后，抽取场地中的变化量。比赛会按时正常开始。

3、比赛分三个阶段，编程与调试阶段、机器人封存阶段、竞赛阶段。

4、编程与调试阶段（赛制会根据实际报名情况进行调整）：第一轮调试时间 60 分钟，学生自己编写程序并调试机器人。第二轮开始前，再进行 30 分钟编程调试。

5、机器人封存阶段：编写程序结束后，竞赛选手关闭机器人电源，贴好自己的队的编号。上交机器人统一封存。

6、竞赛阶段：竞赛分两轮，每一轮裁判员确认参赛队已准备好后，举手示意，裁判员发出哨声后即可启动机器人。在裁判员发出哨声前启动机器人将被受到警告或处罚。机器

人一旦离开起始区，选手不能再碰机器人。

机器人从基地出发后找到黑线后，沿线走，将垃圾处理完毕。

7、比赛结束：一轮比赛结束有四种情况：

7.1 机器人离开起始区域选手碰到机器人；

7.2 机器人在除起始区域脱离黑线（脱离黑线指的是机器人主体投影不在黑线上）；

7.3 比赛时间结束。两轮结束，整场比赛结束。

7.4 学生比赛完成，示意裁判结束。

## 八、计分标准

1、机器人离开起始区得 10 分（离开指的是机器人和机器人主体的投影都不与起始区域的色块重叠）。

2、机器人沿线走，过十字路口得 10 分。此计分只记录一次，多次走过路口，分数不累加。

3、正确识别“垃圾”模型一个 10 分（机器人与垃圾模型接触后，需点亮对应颜色的指示灯，且垃圾模型与黑色引导线无接触）。

4、各类垃圾准确分类入桶，且垃圾桶依旧保持直立状态，每个 10 分。

5、机器人沿线经过可拼装块区域，每个 10 分。多次经过同一个可拼装块，分数不累加。

6、机器人重回起始区域待命，机器人完成部分任务后（至少搬离一个垃圾），回到起始区。在回基地的过程中，



机器人需要沿着黑线道路行驶，不脱离黑线（机器人或机器人主体投影不在黑线上，为脱线）。机器人垂直投影部分进入起始区域得 5 分，机器人垂直投影完全进入起始区域得 10 分。

## **九、成绩计算**

比赛结束后，每支队伍两轮成绩的和作为最终成绩进行排名；如有得分相同时，则比较单轮高分，分数高的队伍排名靠前；如果仍然相同，则单轮高分所用时间，用时短的队伍排名靠前。

## 环保机器人竞赛计分表（自动程序赛）

参赛队：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 编号：\_\_\_\_\_

	任务	分值	完成	得分		完成	得分
1	离开起始区	10分					
2	过一个十字路口	10分					
3	正确识别垃圾模型	10分	个			个	
4	垃圾分类准确	10分	个			个	
5	经过可拼装块	10分	个			个	
6	机器人部分重回基地	5分					
	机器人完全重回基地	10分					
	<b>得分：</b>						
	完成任务速度：	时间：				时间：	
	<b>最终得分：</b>						

选手签名： \_\_\_\_\_

裁判签名： \_\_\_\_\_

# 手动操控赛

## 一、场地规格与说明

1、倡导环保理念，场地图纸将延续使用自动程序赛的图纸。

2、场地中央红线用于划分运输区与分类区，实际比赛场地中无红线。

3、场地四周会用 PVC 方管进行围挡。



图 1 场地示意图

## 二、任务描述

参赛队由一名选手操控一台机器人完成垃圾运输及垃圾分类的工作。比赛过程中采用遥控控制的方式，机器人无需按照轨迹线运动。

## 三、名词解释

1、启动区：机器人出发区域。

2、“垃圾”模型：红色、绿色、蓝色的 EVA 材质立方体，各有 5 个。长宽高均为为 40mm，重量约为 10g。红色方块表示“有害垃圾”，绿色方块表示“厨余垃圾”，蓝色方

块表示“可回收垃圾”。



图2 “垃圾”模型示意图

3、分拣机器人：将“垃圾”模型分类，并准确放入对应垃圾桶的机器人。

4、运输机器人：将“垃圾”模型搬运至分类区的机器人。

5、“垃圾桶”模型：红、绿、蓝色实物垃圾桶模型，顶盖处于打开状态。模型用厚度约8mm雪弗板固定位置，但并不固定在场地上，尺寸如下图：



图3 “垃圾桶”模型示意图

#### 四、器材要求

1、卓器机器人.泰雅普机器人.kr1 机器人.三品牌机器

人普及赛准入型号都可参加本项目。

2、用于巡线的传感器必须使用单路输出类型，传感器数量最多不能超过7个，电机（舵机）数量不限制，电压不得超过8.4V。鼓励创新设计，如：3D打印、激光雕刻。

3、机器人在起始区的尺寸必须在20cm\*20cm\*20cm以内，离开起始区后机器人可以伸展，但尺寸不得超过30cm\*30cm\*30cm。

## 五、赛制与赛程

1、比赛两轮，每轮90秒，最终成绩两轮相加，取总分。

2、准备阶段：

裁判员将装有15个“垃圾”模型的盒子交给参赛选手，由参赛选手倒置盒子随机散落“垃圾”模型至运输区。期间选手不得触碰“垃圾”模型。如“垃圾模型”自由散落到场地围挡外，或者进入分拣区，则由裁判员将“垃圾”模型放置到运输区的左上角。

“垃圾桶”模型位置如图4所示。

比赛准备阶段参赛选手需将机器人放置在机器人启动区域，方向不做限制。

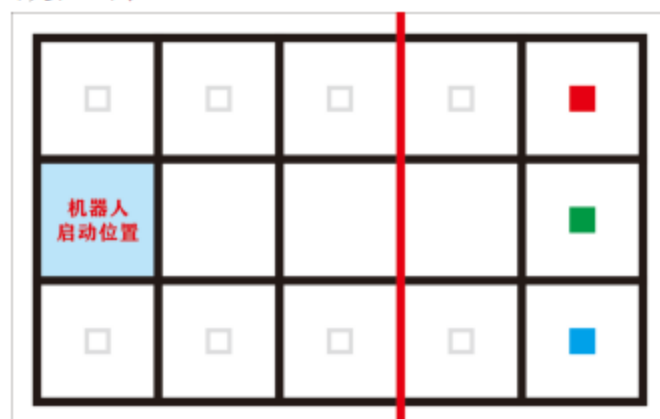


图 4 启动区示意图

### 3、竞赛阶段：

裁判员确认参赛队已准备好后，举手示意，裁判员发出哨声后即可启动机器人。在裁判员发出哨声前启动机器人将被受到警告或处罚。

比赛期间，参赛选手可以多次申请维修，但机器人必须回到起始区。如机器人携带“垃圾”模型，将由裁判取出保管至比赛结束。

比赛期间，如机器人将“垃圾”模型放置到场外，将由裁判取回保管至比赛结束。

## 六、计分标准

1、“垃圾”模型进入收集区，每个得 1 分。

2、“垃圾”模型准确分类进入垃圾桶，成功分类“有害垃圾”每个 3 分，“厨余垃圾”每个 2 分，“可回收垃圾”每个 1 分，且垃圾桶依旧保持初始直立状态。

## 七、成绩计算

比赛结束后，每支队伍两轮成绩的和作为最终成绩进行排名；如有得分相同时，则比较单轮高分，分数高的队伍排名靠前；如果仍然相同，则比较单轮高分的“有害垃圾”入桶得分，分数高的队伍排名靠前。

## 环保机器人竞赛计分表（手动操控赛）

参赛队：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 编号：\_\_\_\_\_

	任务	分值	完成	得分		完成	得分
1	垃圾进入收集区	1分	个			个	
2	“有害垃圾”入桶	3分	个			个	
3	“厨余垃圾”入桶	2分	个			个	
4	“可回收垃圾”入桶	1分	个			个	
	<b>得分：</b>						
	完成任务速度：	时间：				时间：	
	<b>最终得分：</b>						

选手签名：\_\_\_\_\_

裁判签名：\_\_\_\_\_